

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 010003515 A
(43)Date of publication of application: 15.01.2001

(21)Application number: 990023826
(22)Date of filing: 23.06.1999

(71)Applicant: ACQUTEK
SEMICONDUCTOR & TECHNOLOGY CO., LTD.
(72)Inventor: HWANG, GIL NAM
LEE, JI YONG
SHIN, DONG U

(51)Int. Cl. H01L 21/50

(54) APPARATUS AND METHOD OF PLATING SEMICONDUCTOR SUBSTRATE

(57) Abstract:

PURPOSE: An apparatus and a method of plating a semiconductor substrate are to minimize the deviation of a plating thickness due to the difference in current density according to a change in an interfacial concentration of a plating solution and the position of the substrate regardless of a size of the substrate.

CONSTITUTION: An apparatus for plating a semiconductor substrate(36) comprises a plating cell(20) in which plating solution(28) is filled; a positive electrode which is disposed at an inside of the plating cell and on which a positive potential is exerted; a double rotating cathode(30) disposed at the inside of the plating cell to be opposite to an anode(26) and on which a negative potential is exerted; and a driving portion for driving the double rotating cathode, wherein the double rotating cathode has the first rotating plate(32) rotated in a desired direction, and the second rotating plate(34) in which the substrate is fixed to a surface opposite to the anode. In the apparatus, the driving portion comprises the first motor(40) for rotating the first rotating plate, and the second motor for rotating the second rotating plate.

COPYRIGHT 2001 KIPŎ

Legal Status

Date of request for an examination (19990623)
Final disposal of an application (registration)
Date of final disposal of an application (20010326)
Patent registration number (1002932390000)
Date of registration (20010402)

cited reference 2

특 2001-0003515

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. [°] H01L 21/50	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특 2001-0003515 2001년01월15일
(21) 출원번호	10-1999-0023826	
(22) 출원일자	1999년06월23일	
(71) 출원인	주식회사 아큐텍반도체기술 김무 충청남도 천안시 성성동 493-3	
(72) 발명자	장길남 충청남도천안시신방동신동마아파트101동701호 이지용 충청남도천안시성성동493-3 신동우 충청남도천안시성성동493-3	
(74) 대리인	조담, 정태련	

심사청구 : 있음

(54) 반도체 기질 도금장치 및 방법

요약

본 발명은 반도체 기질 위에 금속층을 전기도금하는데 사용되는 도금장치 및 방법에 관한 것이다.

본 발명은 도금용액이 충전되는 도금셀내에 양극과 미중 회전음극이 상호 대향하도록 일정간격으로 배치된다. 이중 회전음극은 소정방향으로 회전하는 제1회전판 및 이 제1회전판에 배열 설치되어 각기 소정방향으로 회전하며 기질이 각각 고정되는 복수의 제2회전판으로 구성된다. 이중 회전음극을 지지하는 베이스에는 모터가 설치되고, 모터와 제1회전판의 회전축은 벨트로 연결된다. 제1회전판의 회전축에는 구동기어가 설치되고, 복수의 제2회전판 회전축에는 구동기어와 마찰물림 되는 복수의 피동기어가 설치된다. 그리고 도금셀의 측벽에는 이중 회전음극을 승강시키는 로드리스 실린더가 설치되어 브래킷에 의해 이중 회전음극과 연결된다.

이에 따라 본 발명은 기질의 위치별 도금용액의 계면농도 및 전류분포가 일정하게 유지되어, 도금용액의 흐름방향에 따른 위치별 유속이나 유량 및 전극의 크기에 관계없이 도금층의 두께 편차를 최소화할 수 있게 된다. 또한 기포에 의한 도금불량을 감소할 수 있음은 물론 여러 장의 기질을 동시에 도금할 수 있게 된다.

도면도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 일반적인 반도체 기질 도금장치를 보인 단면도,
- 도 2는 종래 도금장치의 문제점을 보이는 측면도,
- 도 3은 본 발명에 따른 수평형 반도체 기질 도금장치를 보인 단면도,
- 도 4는 도 3의 이중 회전음극부를 발체하여 도시한 정면도,
- 도 5는 도 3의 V-V선 단면도,
- 도 6은 도 3의 VI를 따라 취한 발체 측면도,
- 도 7은 본 발명에 따른 수직형 기질 도금장치를 보인 단면도,
- 도 8은 도 6의 이중 회전음극부를 발체하여 도시한 정면도,
- 도 9는 본 발명 이중 회전음극의 다른 실시예를 보인 정면도이다.

《도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명》

- 20 : 도금셀
- 23 : 오버플로우판
- 26 : 양극
- 28 : 도금용액

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 30 : 이중 회전음극 | 32 : (이중회전음극의) 제1회전판 |
| 34 : (이중회전음극의) 제2회전판 | 36 : 반도체 기질 |
| 40 : 모터 | 43 : 벨트 |
| 44 : 구동기어 | 45 : 피동기어 |
| 46 : 단자판 | 50 : 로드리스 실린더 |
| 51 : 브래킷 | 54 : 로터리 액츄에이터 |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전기도금 장치에 관한 것으로서, 특히 반도체 기질(semiconductor substrate) 상에 회로패턴을 형성하거나 또는 웨이퍼(wafer) 상에 금속층을 형성하는데 사용하기에 적합한 기질 도금장치 및 방법에 관한 것이다.

예컨대, 기질회로필름(substrate circuit film)은 폴리이미드 필름의 한쪽면에 반도체 칩들의 본딩 패드(bonding pad)와 대응되도록 구리박막 전도회로가 형성된 것으로, 통상의 리드프레임(lead frame)을 대체하여 반도체칩과 인쇄회로기판 같은 전기, 전자 장치를 전기적으로 연결해주는 유연하면서도 경박단소(輕薄短小)한 새로운 매개수단이다. 이러한 기질 회로필름은 폴리이미드 필름을 지지체로 하여 그 한쪽면에 구리박막이 입혀진 필름을 기질로 사용하며, 구리박막 위에 포토레지스트(photoresist)를 도포한 뒤 노광, 현상, 에칭, 포토레지스트 박리 그리고 니켈 및 금을 도금함으로써 제조되고, 필요에 따라 솔더레지스트의 도포와 특정모양으로 패턴을 형성하는 공정이 추가될 수도 있다.

니켈은 기질 회로필름의 제조공정에서 바닥층인 구리이온의 확산을 방지하기 위해 도금되며, 금은 반도체 칩의 본딩 패드들과 각각 대응되는 기질 회로필름의 리드들을 전기적으로 연결하는 본딩 와이어(bonding wire)에 있어 리드와 본딩 와이어간의 접합성을 향상시키기 위해 도금된다. 즉, 통상적으로 금 재질인 본딩 와이어는 금 재질인 본딩 패드와 전기적 접합됨에 있어 동질(同質) 접합이기 때문에 접합불량 발생률이 매우 적으나, 구리 재질인 리드와 접합됨에 있어서는 이질(異質) 접합으로 접합불량 발생률이 매우 높으므로 양자간의 안정된 접합을 위해 금을 도금하는 것이다.

도 1에는 이와 같은 기질 회로패턴 제조시 등에 금속층 형성을 위해 사용되는 일반적인 전기 도금장치를 개략적으로 도시하였다. 이것은 공급관(8)을 통해 도금셀(1)의 작업챔버(2) 하부로 주입된 도금용액(12)이 수평으로 설치된 분산판(5)의 관통구멍(5a)들을 통해 균일하게 분산되어 수직방향으로 나란하게 설치된 양극(6)과 음극(7)을 지나게 되며, 오버플로우판(4)에 의해 도금셀(1)의 순환챔버(3)로 유입된 뒤 배수관(9)을 통해 배출된다. 이때 양극(6)과 대향되도록 음극(7)상에 고정된 반도체 기질(10)의 표면에는 양극(6)과 음극(7)간에 형성되는 전기장(electric field:도 2의 13)에 의해 도금용액(12)이 부착됨으로써 도금이 이루어지게 된다.

그러나 이러한 종래의 도금장치는 음극(7)이 고정되어 있기 때문에 도금 두께가 균일하게 형성되지 않는 문제가 있었다. 즉 반도체 기질(10) 표면에서의 도금용액(12)의 흐름방향과 유속에 따라 도금용액(12)의 계면 농도가 달라지게 되는데, 음극(7)이 특정방향으로 고정된 상태에서 도금이 진행되므로 반도체 기질(10)의 각 부위별로 도금 두께가 다르게 형성되는 것이다. 특히 도 2에 도시한 바와 같이 양극(6)과 음극(7)간에 형성되는 자기장(13)은 그 특성상 전극(6,7)의 가장자리쪽에 집중되는 에지효과(edge effect)가 발생하게 되는 바, 중앙부와 주변부간에 전류분포차에 의한 전류밀도의 차이가 발생되어 반도체 기질(10)의 가장자리부가 중앙부보다 두꺼운 도금층(11)을 형성하게 된다. 또한 각 기질(10)은 소정 시간 동안씩 순차적으로 도금되게 되는데, 기질(10)이 음극(7)에 고정된 상태로 도금되므로 각 기질(10)간의 고정위치 편차 등에 의해 기질(10)들 간에도 도금 두께 편차가 발생하게 된다.

한편 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 음극의 외측에 보조음극을 설치하는 등 여러 가지 방법들이 강구되어 있다. 예를들어 미국 특허번호 제5,514,258호에는 어크로스(across) 형태로 배열된 다수의 관통구멍을 갖는 확산판에 의해 도금용액에 층류(laminar flow)를 형성하고, 양극보다 작은 폭의 터널판에 의해 양극의 가장자리를 차단시킴으로써 도금층의 균일화를 꾀하고 있다. 또한 미국 특허번호 제5,000,827호에는 도금용액이 충전되는 오버플로우 컵의 지름을 반도체 기질의 지름보다 작게 구성하여 기질의 가장자리를 부분적으로 차단함과 동시에 컵의 상단에 외항하는 경사면을 구성하여 기질 주변부에서의 도금용액의 흐름형태와 유속을 변화시킴으로써 도금층의 균일화를 꾀하고 있다. 또한 미국 특허번호 제5,443,707호에는 양극을 음극을 향해 돌출하는 반구(半球) 형태로 구성하여 음극과의 사이에 형성되는 자기장의 균일화를 꾀함으로써 도금층의 균일화를 도모하고 있기도 하다.

그러나 이러한 방법들은 음극을 고정시킨 상태에서 단순히 도금용액의 흐름형태나 유속 변화 또는 음극이나 양극의 부분 차폐 또는 보조전극 설치 등의 방법을 취하고 있는 바, 음극의 크기가 그다지 크지 않은 경우에는 어느 정도의 도금층 균일화를 달성할 수 있었으나, 작업전극인 음극의 크기가 넓어짐에 따라 도금 두께의 불균일을 극복하기 어려웠다. 예컨대, 웨이퍼 스케일 칩 사이즈 패키지(wafer scale chip size package:WS CSP)용 기질 회로필름의 경우 수백개의 CSP가 집적된 것이므로 음극의 크기가 그만큼 넓어지게 되며, 이에 따라 그 중심과 가장자리의 전류분포차에 의한 전류밀도의 차이가 커지고, 전극 표면에서의 용액 흐름방향과 유속에 따른 도금용액의 계면 농도변화 현상도 두드러져 도금 두께의 균일화가 한계에 부딪히게 되었다.

한편 이와 같은 종래 도금장치들의 경우 한 개의 작업전극(음극:7)만 사용하는 구성인 바, 도금공정에서

의 병목현상으로 기질 회로패들의 생산성이 낮으면서 비용은 상승하는 문제도 있었다.

뿐만 아니라 전기도금의 특성상 음극(7)에서는 수소기체가 발생하게 되는데, 종래에는 이 음극(7)이 고정되어 있기 때문에 기포에 의한 도금불량도 다량 야기되는 문제가 있었다.

본 발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 종래의 제반 문제들을 해결하기 위해 창출된 것으로, 기질의 크기에 관계없이 도금되어지는 기질 표면에서의 위치별 도금용액 계면농도 변화 및 기질의 위치에 따른 전류밀도 차이에 의한 도금 두께 편차를 최소화할 수 있는 반도체 기질 도금장치를 제공함에 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적은, 도금시 음극에서 발생하는 수소기체에 의한 도금불량을 최소화 할 수 있는 반도체 기질 도금장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은, 여러 장의 기질을 동시에 도금할 수 있는 반도체 기질 도금장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은, 상술한 목적들을 구현하는데에 적합한 반도체 기질 도금방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 구성 및 작용

이와 같은 목적들을 달성하기 위해 본 발명에 의한 반도체 기질 도금장치는, 도금용액이 충전되는 도금셀; 이 도금셀내에 설치되며 양전위가 인가되는 양극; 이 양극과 일정간격으로 대향하도록 도금셀내에 위치되어 음전위가 인가되고, 소정방향으로 회전하는 제1회전판과, 이 제1회전판에 배열 설치되어 각기 소정방향으로 회전하며 양극과 대향하는 면에 기질이 각각 고정되는 복수의 제2회전판을 갖는 2중 회전음극; 및 이 이중 회전음극을 구동하는 구동수단;을 구비하는 것을 특징으로 한다.

이러한 본 발명의 한 바람직한 특징에 의하면, 구동수단인, 모터와, 이 모터의 동력을 제1회전판에 전달하는 벨트와, 제1회전판의 회전축에 설치되는 구동기어와, 복수의 제2회전판 회전축에 각각 설치되어 구동기어와 이맞물림 되는 복수의 피동기어로 구성된다.

본 발명의 다른 바람직한 특징에 의하면, 이중 회전음극을 도금셀에 대해 진입 및 이탈되도록 승강시키는 액츄에이터가 더 구비된다.

또한 본 발명에 의한 반도체 기질 도금방법은, 도금셀 내에서 양극과 나란하게 배치되는 음극을 제1회전판 및 이 제1회전판상에 원주방향을 따라 배치되는 복수의 제2회전판을 갖는 이중 회전음극으로 구성하고, 각 제2회전판에 도금될 기질을 각각 부착한 뒤, 제1 및 제2회전판을 상호 반대방향으로 회전시키면서 도금하는 것을 특징으로 한다.

이에 따라 본 발명은, 도금작업시 제1회전판에 의해 기질이 회전하게 되므로 도금용액의 흐름방향이나 유속 등에 관계없이 그 각 부위에서 도금용액의 계면농도가 균일해짐은 물론 실질적으로 기질이 고정된 제2회전판이 제1회전판과 별도로 동시에 회전하게 되는 바, 기질의 각 위치별 전류분포도 균일해지게 되어 기질의 위치별 도금 두께 편차 및 순차 도금에 의한 기질간의 도금 두께 편차를 최소화시킬 수 있게 된다. 또한 음극이 회전하게 되므로 수소기체에 의한 도금불량도 감소시킬 수 있을 뿐만 아니라 여러 장의 기질을 동시에 도금할 수 있어 기질 회로패들의 생산성도 크게 향상시킬 수 있게 된다.

이와 같은 본 발명의 구체적 특징과 다른 이점들은 첨부된 도면을 참조한 이하의 바람직한 실시예의 설명으로 더욱 명확해질 것이다.

도 3 내지 도 6에서, 도시된 구성은 본 발명에 의한 수평형 반도체 기질 도금장치로, 도금용액(28)이 충전되는 컵형의 도금셀(20) 내부에 오버플로우판(23)이 설치되어 도금셀(20)을 실제로 도금작업이 진행되는 작업챔버(21)와, 공급된 도금용액(28)이 외부로 배출되는 순환챔버(22)로 구획한다. 작업챔버(21)의 바닥에는 도금용액(28)을 주입하는 공급관(24)이 연결되고, 순환챔버(22)의 바닥에는 도금용액(28)을 외부로 배출시키는 배수관(25)이 연결된다. 도금용액(28)은 도시하지 않은 순환펌프에 의해 순환된다. 작업챔버(21)의 내부 하측에는 그 바닥과 일정간격 이격되도록 양전위가 인가되는 판상의 양극(26)이 수평방향으로 설치되는데, 이 양극(26)에는 도금용액(28)이 균일하게 흐를 수 있도록 다수의 관통구멍(27)들이 적절히 배열 형성된다. 그리고 작업챔버(21)의 내부 상측에는 양극(26)과 일정간격으로 대향하여 음전위가 인가되는 이중 회전음극(30)이 양극(26)과 나란하게 설치된다.

이중 회전음극(30)은 도금셀(20)의 측벽(29)에 지지된 베이스(31)에 회전 가능하게 설치되는 제1회전판(32)과, 이 제1회전판(32)에 양극(26)과 대향되도록 각기 회전 가능하게 설치되어 기질(36)을 각각 고정 지지하는 복수의 제2회전판(34)으로 구성되고, 구동수단에 의해 각각 회전된다. 이러한 이중 회전음극(30)의 회전속도는 도금용액(28)의 유량 및 유속등을 고려하여 적절히 설정된다. 한편 이중 회전음극(30)의 제2회전판(34)은 도 4에 도시한 바와 같이 도면에서는 4개가 구비된 것으로 도시되었으나, 이는 단순한 예시의 목적일 뿐 본 발명은 제2회전판(34)의 수량에 구애받지 않고 자유롭게 설정할 수 있다.

구동수단은 여러 가지 형태로 구성될 수 있는 바, 예컨대 별도로 도시하지는 않았으나 제1회전판(32)을 회전시키는 제1모터 및 복수의 제2회전판(34)을 각각 회전시키는 복수의 제2모터를 구비하여 각 회전판(32)(34)들을 독립 구동시키도록 구성될 수 있다. 그러나 이 경우 이중 회전음극(30)의 구동장치가 복잡해지고, 고가의 모터를 다수 구비해야 하는 비용부담이 뒤따르게 된다. 이에 따라 바람직하기로는 도시된 바와 같이 구동롤리(41)를 회전축에 갖는 1개의 모터(40)를 베이스(31)에 설치하고, 제1회전판(32)의 회전축(33) 중간부에 피동롤리(42)를 설치하여 구동롤리(41)와 피동롤리(42)를 벨트(43)로 전동 가능하게 연결한다. 그리고 제1회전판(32)의 선단부에는 구동기어(44)를, 각 제2회전판(34)의 회전축(35)에는 제1회전판(32)의 구동기어(44)와 각각 이맞물림되는 피동기어(45)를 설치하여 1개의 모터(40)가 각 회전판(32)(34)들을 동시에 구동시키도록 구성된다. 한편 제2회전판(34)들에는 음전위가 각각 인가되어야 하는 바, 제1회전판(32)의 회전축(33) 후단에 제1 로터리 커넥터(rotary connector:37)가 설치되어 외부

의 전원과 접속되고, 그 선단에 단자판(46)이 설치되며, 각 제2회전판(34)의 회전축(35) 후단에는 단자판(46)에 접속되는 제2 로터리 컨택터(38)가 각각 설치된다. 이러한 전원 접속부는 외부, 특히 도금 용액(28)과 전기적으로 격리되어야 하는 바, 제1회전판(32)은 내부에 캐비티(47)를 갖도록 구성되며 그 구동기어(44)와 단자판(46) 및 각 제2회전판(34)들의 회전축(35)을 기밀상태로 캐비티(47)내에 수용하며, 제1회전판(32)의 회전축(33) 후단은 베이스(31)에 설치된 커버(48)에 의해 외부와 차폐된다.

한편 이중 회전음극(30)의 제2회전판(32)들에 기질(36)을 용이하게 착탈하기 위해서는 이중 회전음극(30)을 도금셀(20)의 외부로 이탈시킬 수 있는 것이 바람직하나, 도 5와 같이 도금셀(20)의 측벽(29) 외면에는 이중 회전음극(30)을 소정 스트로크로 승강시키는 로드리스 실린더(rodless cylinder:50)가 수직방향으로 설치된다. 이 로드리스 실린더(50)에 대략 L자형 브래킷(51)의 한쪽 선단부가 고정되고, 이 브래킷(51)의 다른쪽 선단부에 이중 회전음극(30)을 지지하는 베이스(31)가 지지된다. 그런데 도시된 구성은 전극(26)(30)들이 수평방향으로 배치되는 것이므로 제2회전판(34)에 대한 기질(36)의 보다 용이한 착탈을 위해 이중 회전음극(30)이 수평 및 수직 방향에 각각 위치될 수 있도록 구성되는 것이 바람직하다. 이를 위해 브래킷(51)의 일측 선단부 양쪽에 수직방향으로 러그(52)가 각각 형성되고, 이중 회전음극(30)을 지지하는 베이스(31)의 양측에는 대응하는 러그(52)들에 각각 회전 가능하게 관통 결합되는 지지축(53)이 연장 형성된다. 브래킷(51)의 한쪽 러그(52)에는 90° 범위로 정·역 회전하는 로터리 액츄에이터(rotary actuator:54)가 설치되고, 이 로터리 액츄에이터(54)의 회전축에는 구동기어(55)가 구비되며, 베이스(31)의 한쪽 지지축(53)에는 로터리 액츄에이터(54)의 구동기어(55)에 맞물림되는 피동기어(56)가 구비된다. 그리고 도금셀(20)의 측벽(29) 안쪽 상부에는 러그(52)들을 관통하여 연장된 베이스(31)의 지지축(53)들을 하부에서 받쳐주는 두 서포트(57)가 각각 설치된다. 이 서포트(57)의 상단에는 도 6에 도시한 바와 같이 지지축(53)이 안착되는 안착홀(58)이 각각 형성된다.

다음, 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 반도체 기질 도금장치의 작동을 설명하기로 한다.

먼저, 도 5에 실선으로 도시한 상태는, 이중 회전음극(30)에 도금될 기질(36)을 고정시키기 위해 이중 회전음극(30)을 도금셀(20)로부터 이탈시켜 수직위치로 회전시킨 상태이다. 이 상태에서 이중 회전음극(30)의 제2회전판(34)들의 외측면에 도금될 여러 장의 기질(36)을 각각 한 장씩 고정시킨다. 기질(36)의 고정 이 완료되면, 도시하지 않은 제어부를 통해 로터리 액츄에이터(54)를 정방향으로 구동시킨다. 그러면 도 6에 도시한 바와 같이 로터리 액츄에이터(54)의 회전축에 구비된 구동기어(55)가 동방향으로 회전되고, 이와 맞물린 지지축(53)의 피동기어(56)가 반대방향으로 회전됨으로써 베이스(31)가 회전되어 도 5에 가상선으로 도시한 바와 같이 이중 회전음극(30)이 도금셀(20)의 상측에서 수평상태로 위치된다. 이중 회전음극(30)이 수평상태로 되면, 로드리스 실린더(50)가 하강하여 도 3에 도시한 바와 같이 브래킷(51)에 지지된 이중 회전음극(30)이 도금셀(20)의 내부로 진입하게 되고, 베이스(31)의 지지축(53)들이 도금셀(20) 측벽(29)에 설치된 서포트(57)의 안착홀(58)에 안착됨으로써 도금장치가 완료된다. 이때 이중 회전음극(30)의 각 제2회전판(34)들은 도금셀(20)의 작업챔버(21)내에 위치하게 된다.

다음 이와 같이 이중 회전음극(30)이 도금셀(20)내에 진입하게 되면, 양극(26)과 이중 회전음극(30)의 제2회전판(34)들에 소정의 전위가 인가되며, 베이스(31)에 설치된 모터(40)가 구동된다. 그러면 벨트(43)에 의해 모터(40)의 동력이 제1회전판(32) 회전축(33)에 전달되어 제1회전판(32)이 소정방향으로 회전하게 되고, 이에 따라 제1회전판(32)의 회전축(33)에 구비된 구동기어(44)와 맞물린 복수의 피동기어(45)들이 반대방향으로 각각 회전하게 됨으로써 기질(36)이 고정된 제2회전판(34)들이 제1회전판(32)과 반대방향으로 각각 회전하게 된다. 이와 동시에 도시하지 않은 순환펌프가 작동되어 공급관(24)을 통해 도금 용액(28)을 작업챔버(21)내로 주입한다. 주입된 도금용액(28)은 양극(26)의 관통구멍(27)들을 통해 균일하게 분산되어 이중 회전음극(30)을 향해 상방으로 흐르게 되고, 오버플로우판(23)에 의해 순환챔버(22)로 유입된 뒤 배수관(25)을 통해 배출됨으로써 도금작업이 수행된다.

이때 본 발명의 도금장치는 도 4에 도시한 바와 같이 제1회전판(32)에 의해 이중 회전음극(30) 전체가 일 정속도로 회전하게 되는 바, 도금용액(28)의 흐름방향을 의해 기질(36) 각 부분에서 달라지는 유속 및 유 량 등에 관계없이 도금용액(28)이 기질(36)의 각 부분에서 균일한 계면농도를 유지하게 된다. 즉, 기질(36)의 특정위치가 제1회전판(32)의 회전반경상에 위치한 각 위치들을 순차적으로 통과하여 번갈아 위치하게 되므로 전체적으로는 기질(36)의 각 부분에서 도금용액(28)의 계면농도가 균일해지게 되는 것이 다. 또한 본 발명의 도금장치는 제2회전판(34)들이 제1회전판(32)을 따라 소정방향으로 공전함과 동시에 각각이 공전의 반대방향으로 자전하게 되는 바, 음극(30)의 크기에 관계없이 음극(30)의 각 부위가 균일 한 전류분포를 가지게 된다. 즉, 실제로 제1회전판(32)의 중앙부와 가장자리부는 전류분포차가 크지만 제1회전판(32)의 원주방향으로 배치된 복수의 제2회전판(34)들이 일정속도로 회전하게 되어 기질(36)이 음극(30)의 중앙부와 가장자리부에 번갈아 위치하게 되므로 음극(30) 전체적으로는 각 부위에서 고른 전 류분포를 가지게 되는 것이다. 그러므로 본 발명 도금장치는 기질(36)의 각 위치에서 도금용액(28)의 계 면농도와 전류밀도가 일정해지게 되어 도금 두께 편차가 최소화됨으로써 균일한 도금 두께를 얻을 수 있 게 된다. 또한 도금시 음극(30)에서 발생하는 수소기체에 의한 기포도 음극(30)의 회전에 의해 회피할 수 있게 되므로 기포에 의한 도금불량도 크게 감소되고, 순차적인 도금에 따른 기질(36)간의 도금 두께 편차 도 거의 발생되지 않는다.

다음, 도금이 완료되면, 양극(26)과 음극(30)에 대한 전원이 차단됨과 동시에 순환펌프가 정지되어 도금 용액(28)의 공급이 중단되며, 제어부에 의해 로드리스 실린더(50)가 상승한다. 그러면 이중 회전음극(30)이 도 5에 가상선으로 도시한 바와 같이 도금셀(20)로부터 이탈된다. 이어서 로터리 액츄에이터(54)가 역 방향으로 작동됨으로써 이중 회전음극(30)이 실선으로 도시한 바와 같이 수직상태로 회전되며, 이 상태에 서 제2회전판(34)에 고정된 각 기질(36)들을 제거하고, 전술한 방법으로 다른 기질(36)에 대한 도금을 순 차적으로 진행하게 된다.

한편 도 7 및 도 8에는 본 발명에 의한 수직형 반도체 기질 도금장치가 도시되어 있다. 이것은 도금용액(28)이 충전되는 도금셀(60)의 내부 한쪽에 오버플로우판(63)이 수직으로 설치되어 도금셀(60)의 내부를 작업챔버(61)와 순환챔버(62)로 구획한다. 작업챔버(61)의 바닥에는 도시하지 않은 순환펌프에 의 해 도금용액(28)을 주입하는 공급관(64)이 연결되고, 순환챔버(62)의 바닥에는 작업챔버(61)에서 오버플 로우 된 도금용액(28)을 외부로 배출하는 배수관(65)이 연결된다. 작업챔버(61)의 내부 하측에는 도금 용

액(28)이 고르게 흐를 수 있도록 다수의 관통구멍(68)을 갖는 분산판(67)이 그 바닥과 일정간격으로 나란하게 설치된다. 그리고 분산판(67)의 상측으로 작업챔버(61) 내에는 양극(66)과 미중 회전음극(30)이 상호 대향하도록 일정간격을 두고 수직방향으로 나란하게 배치된다.

양극(66)은 도금용액(28)의 흐름이 가능하도록 메시형태 또는 다수의 구멍을 갖는 판상으로 구성되고, 미중 회전음극(30)은 전술한 수평형 도금장치와 동일한 구성을 갖는 바, 동일한 부재번호를 부여하여 중복 설명은 피하기로 한다. 다만, 미중 회전음극(30)의 구동수단에서, 전술한 수평형과 같이 제1회전판(32)의 회전축(33)에 피동풀리를 구비하여 직접 구동할 경우 벨트(43)등이 도금용액(28)에 잠기게 되므로, 본 실시예와 같은 수직형에서는 별도의 보조 전동수단을 더 구비하는 것이 바람직하다. 즉, 도 8에 잘 도시된 바와 같이 제1회전판(32)의 외주에 기어(70)를 형성하고, 미중 회전음극(30)을 지지하는 베이스(31)의 상단부에 제1회전판(32)의 기어(70)와 이맞물림되는 서브기어(71)를 설치함과 함께 이 서브기어(71)에 모터(40)의 구동풀리(41)와 벨트(43)로 연결되는 피동풀리(72)를 동축(同軸)으로 설치하여 구성된다.

또한 도 7에 도시한 바와 같이, 도금셀(60)의 측벽(69) 외면에는 미중 회전음극(30)을 도금셀(60)에 대해 진입 및 이탈시키기 위해 소정 스트로크로 승강하는 로드리스 실린더(73)가 설치되고, 이 로드리스 실린더(73)와 미중 회전음극(30)은 대략 L자형의 브래킷(74)을 통해 상호 연결된다. 이때 본 실시예의 경우 음극(30)이 수직방향으로 배치되므로 수평형과 달리 미중 회전음극(30)을 로테이션 시키지 않고서도 제2회전판(34)들에 대한 기질(36)의 착탈이 용이한 바, 별도의 로터리 액츄에이터등을 구비할 필요가 없다.

이와 같은 본 발명 수직형 도금장치 역시 모터(40)의 동력이 서브기어(71)를 통해 미중 회전음극(30)에 전달되는 구성을 제외하고, 전술한 수평형과 동일한 작용효과를 가지므로 중복설명은 생략하기로 한다.

한편 도 9에는 본 발명 도금장치의 미중 회전음극(30) 구동수단에 대한 다른 실시예가 도시되어 있다. 이것은 미중 회전음극(30)의 제1회전판(32)만 전술한 수평형 또는 수직형과 동일한 구성으로 구동되고, 복수의 제2회전판(34')들은 제1회전판(32)의 회전에 따른 도금용액(28)과의 마찰력에 의해 제1회전판(32)의 회전방향과 반대방향으로 회전되는 구성이다. 이를 위해 모터(40)의 동력을 각 제2회전판(34')들에 전달하기 위한 구동 및 복수의 피동기어를 대신 각 제2회전판(34')들의 외주에 다수의 마찰돌기(34a)들이 일정각도 간격으로 형성된다. 또한 별도로 도시하지는 않았으나, 마찰돌기(34a)를 제2회전판(34')의 표면 가장자리에 형성할 수도 있고, 또는 마찰돌기(34a) 대신 제2회전판(34')의 표면 가장자리에 방향성을 갖는 마찰홈을 구성할 수도 있다. 이러한 구성은 미중 회전음극(30)의 구동수단을 간소화시킬 수 있는 장점을 더 가지게 되는데, 도금용액(28)이 음극(30)의 중심방향으로 흐르는 수평형보다 지름방향으로 흐르는 수직형에서 더욱 효과적이다.

효율의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 반도체 기질 도금장치에 의하면, 도금작업시 제1회전판에 의해 미중 회전음극 전체가 회전하여 기질이 제1회전판과 공전하게 되므로 도금용액의 흐름방향에 따른 위치별 유속이나 유량 등에 관계없이 그 각 부위에서 도금용액의 계면농도가 일정해지고, 기질이 고정된 제2회전판이 제1회전판과 별도로 자체 회전하므로 기질의 각 위치별 전류분포도 음극 전체적으로 일정해지게 된다. 따라서 기질의 종래와 같은 기질의 위치별 도금 두께 편차 및 순차 도금에 의한 기질간의 도금 두께 편차를 최소화시킬 수 있다.

또한 음극이 회전하게 되므로 수소기체에 의한 기포를 회피할 수 있어 그에 따른 도금불량도 감소시킬 수 있을 뿐만 아니라 여러 장의 기질을 동시에 도금할 수 있어 기질 회로패들의 생산성도 크게 향상과 비용 절감에도 큰 효과가 있다.

(5) 청구의 범위

청구항 1. 반도체 기질 위에 금속층을 형성하기 위한 전기 도금장치로서,

도금용액이 충전되는 도금셀;

상기 도금셀내에 설치되며 양전위가 인가되는 양극;

상기 양극과 일정간격으로 대향하도록 상기 도금셀내에 위치되어 음전위가 인가되고, 소정방향으로 회전하는 제1회전판과, 상기 제1회전판에 배열 설치되어 각기 소정방향으로 회전하며 상기 양극과 대향하는 면에 기질이 각각 고정되는 복수의 제2회전판을 갖는 미중 회전음극; 및

상기 미중 회전음극을 구동하는 구동수단;을 구비하는 것을 특징으로 하는 반도체 기질 도금장치.

청구항 2. 제 1 항에 있어서, 상기 구동수단이,

상기 제1회전판을 회전시키는 제1모터와, 상기 제2회전판들을 각각 회전시키는 복수의 제2모터로 구성된 것을 특징으로 하는 반도체 기질 도금장치.

청구항 3. 제 1 항에 있어서, 상기 구동수단이,

1개의 모터와, 상기 모터의 동력을 상기 제1회전판에 전달하는 벨트와, 상기 제1회전판의 회전축에 설치되는 구동기어와, 상기 복수의 제2회전판 회전축에 각각 설치되며 상기 구동기어와 이맞물림 되는 복수의 피동기어로 구성되는 것을 특징으로 하는 반도체 기질 도금장치.

청구항 4. 제 3 항에 있어서, 상기 제1회전판의 외주에 형성되는 기어와, 상기 제1회전판을 지지하는 프레임에 설치되어 제1회전판의 기어와 이맞물림되며 상기 벨트에 의해 구동되는 서브기어를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 반도체 기질 도금장치.

청구항 5. 제 1 항에 있어서, 상기 구동수단이,

상기 제1회전판을 회전시키는 모터와, 상기 복수의 제2회전판에 각각 형성되며 상기 도금용액과의 마찰에

의해 제2회전판들을 회전시키는 마찰수단으로 구성되는 것을 특징으로 하는 반도체 기질 도금장치.

청구항 6. 제 5 항에 있어서, 상기 마찰수단은,

상기 제2회전판의 외주면에 일정각도 간격으로 돌출 형성된 복수의 마찰돌기인 것을 특징으로 하는 반도
체 기판 도금장치.

정답 7. 제 1 항에 있어서, 상기 이중 회전음극을 상기 도금셀에 대해 진입 및 이탈시키는 액츄에이터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 반도체 기질 도금장치.

청구항 8. 제 1 항에 있어서, 상기 이중 회전음극의 제1회전판 회전축에 설치되어 외부원과 접속되는 제1로터리 컨넥터와, 각 제2회전판의 회전축에 설치되어 제1회전축과 각각 접속되는 제2로터리 컨넥터를 구비하여, 이중 회전음극에 음전위를 인가하는 것을 특징으로 하는 반도체 기질 도금장치.

청구항 9. 반도체 기질 위에 금속층을 도금하기 위한 전기 도금방법으로서,

도금철 내에서 양극과 나란하게 배치되는 음극을 제1회전판 및 이 제1회전판상에 원주방향을 따라 배치되는 복수의 제2회전판을 갖는 이중 회전음극으로 구성하고,

상기 각 제2회전판에 도금될 기질을 각각 부착한 뒤, 상기 제1 및 제2회전판을 상호 반대방향으로 회전시키면서 도금하는 것을 특징으로 하는 반도체 기질 도금방법.

정구항 10. 제 9 항에 있어서, 상기 제1 및 각 제2회전판들을 독립 구동수단에 의해 각각 구동시키는 것을 특징으로 하는 반도체 기질 도금방법.

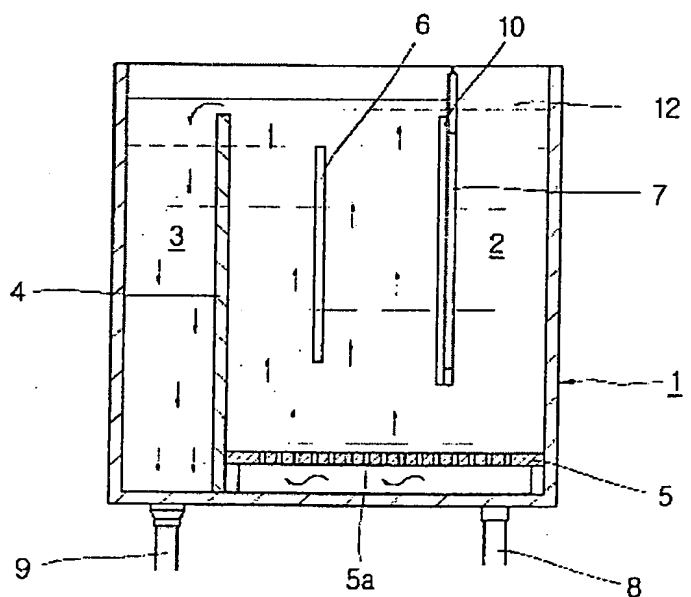
청구항 11. 제 9 항에 있어서, 상기 제1 및 각 제2회전판들을 전동수단으로 상호 연결하여 하나의 구동수단으로 구동시키는 것을 특징으로 하는 반도체 기판 도금방법.

정구항 12. 제 9 항에 있어서, 상기 제1회전판은 강제 구동시키고, 상기 각 제2회전판들은 도금용액의 흐름차이에 의해 구동시키는 것을 특징으로 하는 반도체 기질 도금방법.

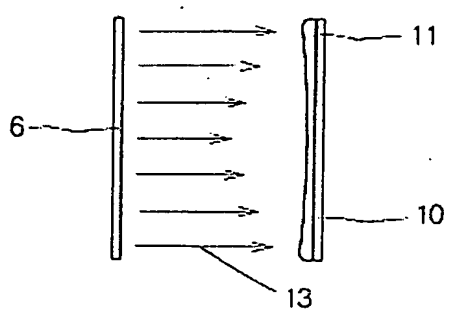
청구항 13. 제 9 항 내지 제 12 항중 어느 한 항에 있어서, 상기 미중 회전음극을 송광시킴으로써 상기 도금셀에 대해 미탈 또는 진입시키는 것을 특징으로 하는 반도체 기질 도금방법.

59

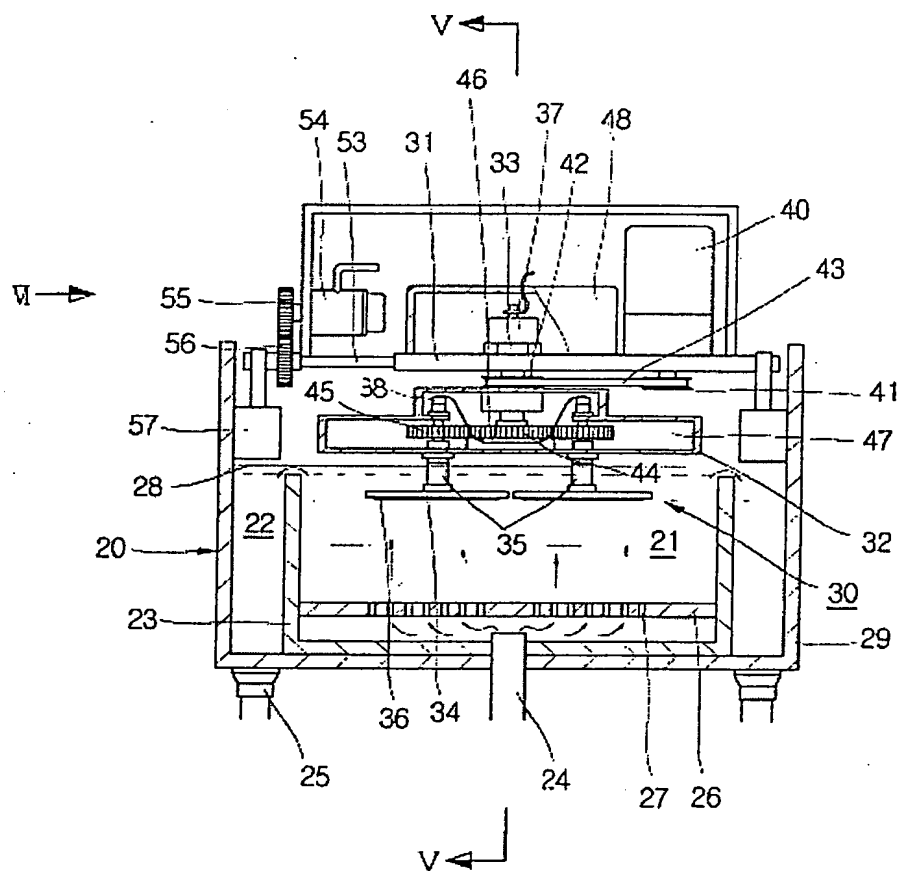
도표



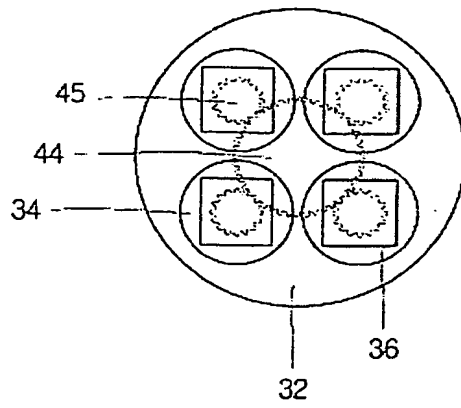
도 12



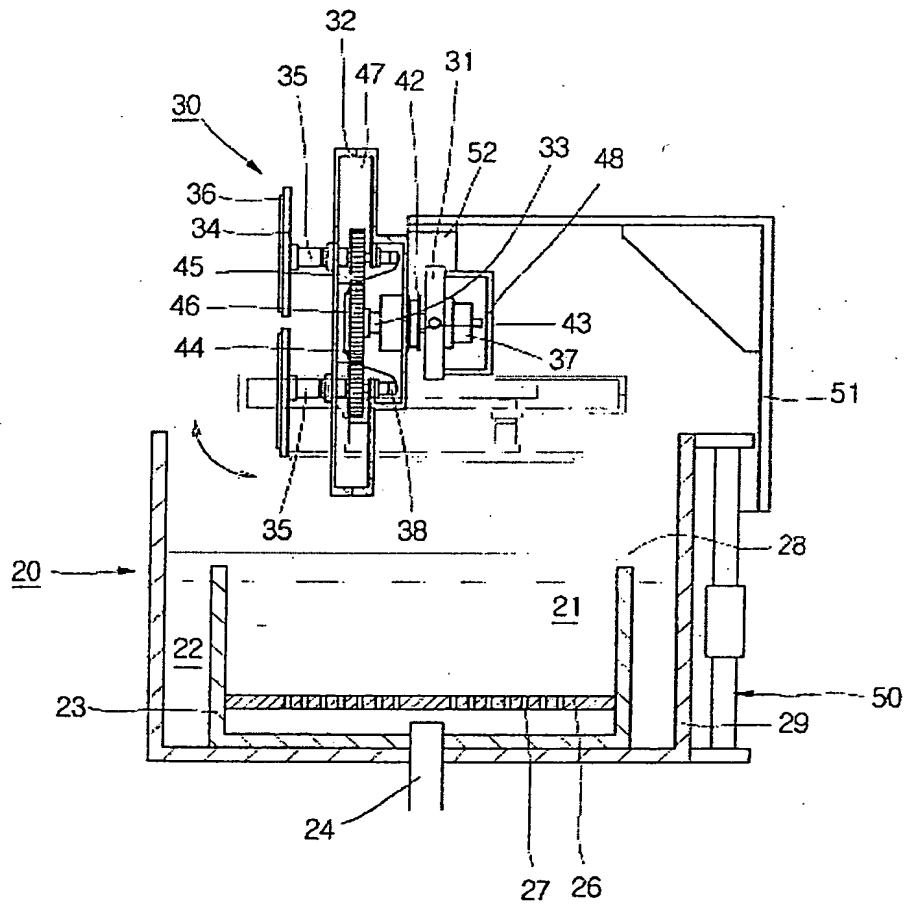
도 13



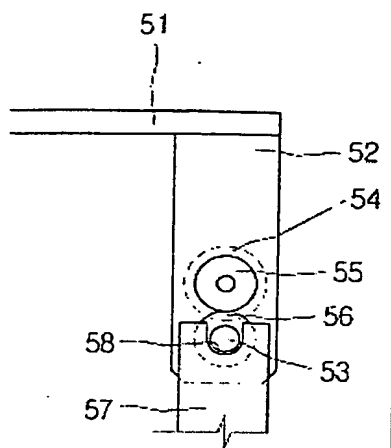
도 4



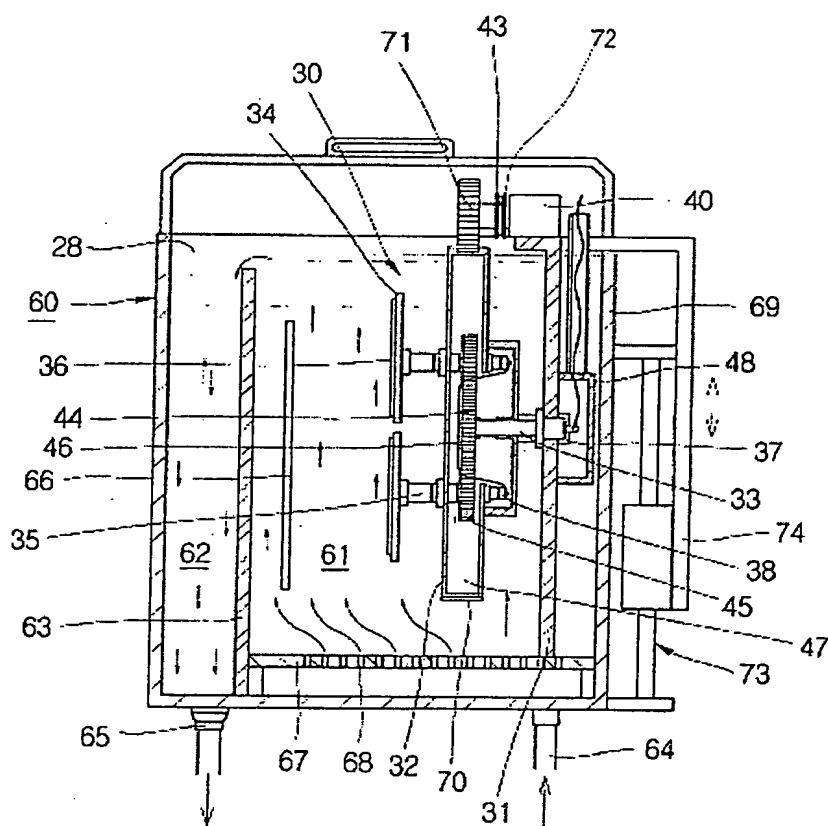
도 5



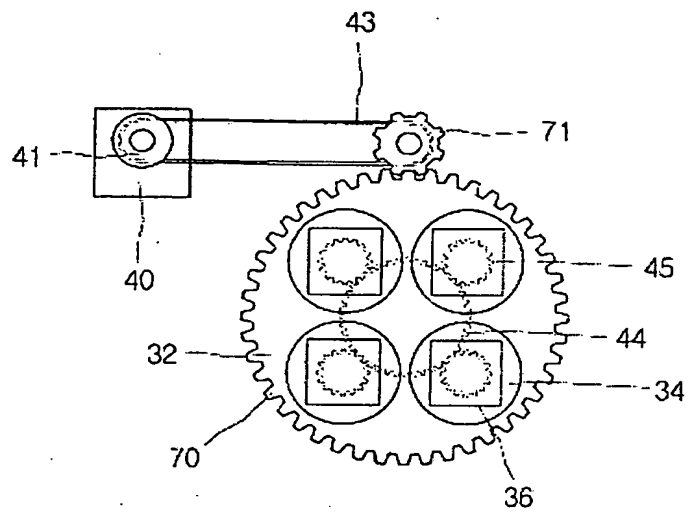
도 28



도 29



도 108



도 109

